

Proteinförsörjning av ekologiska fjäderfän



Text: Helena Wall, Sveriges lantbruksuniversitet, Åsa Odelros, Åsa Odelros AB, och
Karin Velandar, Spannfod

Omslagsfoto: Åsa Odelros

Innehåll

Sammanfattning	5
Proteinförsörjning av ekologiska fjäderfän	5
Ekologisk äggproduktion och slaktskycklinguppfödning	5
Utfodring av värphöns och slaktskycklingar	7
Grundprinciper i ekologisk utfodring	8
Proteinförsörjning är en utmaning i ekologisk fjäderfäproduktion.....	9
Proteinets sammansättning av aminosyror är A och O	10
Basen i fjäderfäfoder är spannmål	10
Begränsningar och utmaningar i proteinförsörjningen av ekologiska fjäderfän	11
Oljerika grödor	13
Soja	13
Raps	13
Linfrö	14
Hampa	15
Baljväxter	15
Ärter	15
Åkerböna	16
Lupin.....	16
Lusern	16
Förädlad grönt protein	17
Vallfoderextrakt	17
Ärtproteinkoncentrat	17
Alger.....	17
Proteinrika biprodukter	18
Potatisprotein och majs glutenmjöl	18
Risprotein.....	18
Drank.....	18
Proteinråvaror av animaliskt ursprung	19
Fiskmjöl, fiskproteinhydrolysat och musslor	19
Kasein.....	20
Insekter och bearbetat protein från gris	20
Näringsbehov och foderstatsexempel	21
Exempel på foder till ekologiska värphöns	23
Exempel på foder till ekologiska slaktskycklingar	25



Foto Åsa Odelros

Sammanfattning

Kravet på 100 procent ekologiskt foder och bristen på proteinfoderråvaror gör det svårt att uppfylla fjäderfäns näringsbehov. En konsekvens av bristen på proteinråvaror med tillräckligt bra aminosyrasammansättning är att fodersammansättningen leder till överutfodring av protein. Den som vill producera foder med gårdens egna råvaror behöver i dagsläget komplettera fodret med fiskmjöl för att komma upp i godtagbar nivå av metionin.

Proteinförsörjning av ekologiska fjäderfän

Foder och näringsförsörjning är en viktig fråga för all ekologisk fjäderfäproduktion. Fjäderfän har ett högt och specifikt krav på fodrets proteininnehåll. I denna skrift beskriver vi vad som är speciellt vid utfodring av ekologiska fjäderfän. Vi redogör översiktligt för de proteinråvaror som används idag och för sådana som kan vara aktuella i framtiden, med fokus på deras användbarhet i ekologiska fjäderfäfoder. Avslutningsvis ges förslag på ekologiska foderblandningar för slaktkycklingar och värphöns. Med fjäderfä avses värphöns och slaktkycklingar.

Ekologisk äggproduktion och slaktkycklinguppfödning

Produktionen av ekologiska ägg var i stort sett obefintlig fram till mitten av 1990-talet men idag¹ är cirka 1,3 miljoner av Sveriges värphöns ekologiska, vilket motsvarar 16 procent av hönspopulationen. De ekologiska äggen produceras på cirka 110 företag som har allt från några enstaka höns till mer specialiserade produktionsenheter med upp till cirka 90 000 värphöns. Knappt 40 procent av gårdarna har småskalig verksamhet med färre än 1000 höns. Det finns bara ett fåtal, cirka 15, ekologiska slaktkycklingproducenter. Idag produceras cirka 750 000 ekologiska slaktkycklingar per år och det motsvarar 0,75 procent av kycklingproduktionen i Sverige. Marknaden är stabil.

För produktion av ägg används samma typ av höns i konventionell och ekologisk produktion. I ekologisk slaktkycklinguppfödning ställs krav på att kycklingen ska växa långsamt, i Sverige i dagsläget i genomsnitt max 45 gram per dag. Av den anledningen används olika djurmaterial i konventionell och ekologisk slaktkycklinguppfödning.

¹ Statistiken i stycket gäller år 2021.



Ekologiska fjäderfän ska ha tillgång till utevistelse med bete. Bilden ovan visar värphönan och bilden nedan visar slaktkycklingar. Foto Åsa Odelros

Utfodring av värphöns och slaktkycklingar

Värphöns och slaktkycklingar som ingår i en mer storskalig produktion, hålls vanligtvis i flockar där alla individer har samma ursprung och ålder. Vid utfodring ses flocken som en enhet och därmed äter alla individer samma foder. Fåglarnas näringsbehov är inte konstanta utan förändras under hönans produktionscykel och under kycklingens tillväxtperiod. För att möta flockens förändrade behov tillämpas fasutfodring vilket innebär att fodrens innehåll av näringsämnen anpassas. Fodrets näringsinnehåll anpassas efter förväntad produktion och foderintag i den produktionsfas eller ålder som flocken befinner sig i. Såväl värphöns som slaktkycklingar ges fri tillgång till foder.

Ett svenskt fjäderfäfoder utgörs av spannmål och proteinråvaror. Dessutom tillsätts mineraler, vitaminer, enzymer och i konventionellt foder även syntetiska aminosyror. De flesta som har större flockar av värphöns och slaktkycklingar ger sina fåglar ett så kallat helfoder eller kombinerar spannmål från gården med ett anpassat koncentrat. Ett helfoder är en färdig foderblandning som innehåller allting som fåglarna behöver i den fas de befinner sig i. Den som väljer att utfodra spannmål från egna gården och kombinera med ett koncentrat bör analysera näringsinnehållet i sin spannmål för att foderfabriken ska kunna ta fram ett koncentrat med rätt näringsinnehåll. Det finns också ett mindre antal kycklinguppfödare och äggproducenter som tillverkar sitt eget foder.

Då fåglar saknar tänder bearbetas fodret istället mekaniskt i fågelns muskelmage. Muskelmagen behöver stimulans för att utvecklas och fungera väl, och därför ska foderstrukturen vara grov och finmalet foder undvikas. En grov foderstruktur, gärna med hela eller krossade spannmålskärnor ger muskelmagen tillräcklig stimulans för att finfördela fodret och låta passagen till tunntarmen ske med lagom hastighet.



Foderstrukturen ska vara grov och gärna innehålla hela spannmålskärnor. Foto Lena Larsson

Sedan 1993 är det krav på att foderblandningar till fjäderfä ska upphettas till minst 75°C, för att minska risken för salmonella. Kravet på värmebehandling omfattar inte bete eller grovfoder. Den som blandar foder till fjäderfän på den egna gården undantas kravet på värmebehandling om fodret baseras på egenodlade foderråvaror, inköpta värmebehandlade råvaror eller värmebehandlat kompletteringsfoder. Tänk på att vid utfodring av egen spannmål och tillverkning av eget foder krävs registrering hos Jordbruksverket, det görs enklast i e-tjänst på Jordbruksverkets hemsida. Behöver du köpa till spannmål måste den inköpta foderråvaran komma från en registrerad foderföretagare. Om fiskmjöl ska blandas in i fodret behövs ett godkännande av Jordbruksverket för det.

Grundprinciper i ekologisk utfodring

Grundläggande i ekologisk produktion är kretsloppet på gården. Därför ställs krav på att fjäderfän ska utfodras med ekologiska foderråvaror producerade på den egna gården eller på närliggande ekologiska gårdar. Kravet på självförsörjningsgrad är minst 30 procent egen foderproduktion och det är tillåtet att samarbeta med andra ekologiska gårdar eller foderaktörer för att uppnå det. Ekologiska fjäderfän ska ha fri tillgång till bete eller grovfoder som ska ingå i den dagliga foderrationen. Grovfodret kan vara färskt, torkat eller ensilerat. Exempel på lämpliga grovfoder är hö, ensilage, eller rotfrukter. Under vegetationsperioden ska betet i rastgården vara en del av fjäderfänas foderintag, men får vid behov kompletteras med tillfört färskt grovfoder. Ekologiska foder får inte innehålla råvaror eller tillsatser som producerats eller processats med genmodifierade organismer (GMO) eller kemiska lösningsmedel. Förbudet innebär att det saknas möjlighet att komplettera en foderblandning med aminosyror som framställts på fabrik, så kallade syntetiska aminosyror. Det innebär också att utbudet av enzymer är mer begränsat. Proteinrika biprodukter från grödor med hög andel olja får inte vara processade via extraktion med hexan. Istället sker en mekanisk pressning som resulterar i att en högre andel av oljan återstår i restprodukten. En högre andel olja kan bidra till foderblandningar som innehåller mer fett än rekommenderat och att det blir svårare att tillgodose behovet av andra näringsämnen i fodret.



Ekologiska fjäderfän ska ha fri tillgång till grovfoder redan från tidig ålder. Foto Åsa Odelros

Proteinförsörjning är en utmaning i ekologisk fjäderfäproduktion

En av de största utmaningarna i ekologisk fjäderfäproduktion är att hitta lösningar som möjliggör 100 procent ekologiskt foder. Det är framförallt fåglarnas behov av protein, eller mer korrekt aminosyror, som är svårt att tillgodose. Fram till 1 januari 2022 var det tillåtet att inkludera 5 procent konventionella proteinråvaror i alla ekologiska fjäderfäfoder. Då fanns möjlighet att till exempel använda konventionellt potatisprotein och majs glutenmjöl, som båda har en för fjäderfä fördelaktig aminosyrasammansättning. En rådande brist på ekologiska proteinfoderråvaror har resulterat i ett tidsbegränsat undantag från kravet på 100 procent ekologiska råvaror. Det innebär att 5 procent konventionella proteinråvaror fortsatt kan ingå i ekologiska fjäderfäfoder fram till 31 december 2026 om vissa förutsättningar uppfylls. Kraven som ställs är att den konventionella proteinråvaran inte finns tillgänglig som ekologisk foderråvara, att den är producerad och processad utan GMO eller kemiska lösningsmedel, och att fjäderfäna som utfodras är unga. Kycklingar och unghöns räknas som unga djur och för värphöns gäller att de är unga upp till 27–30 veckors ålder.



Ett näringsrikt bete bidrar till fjäderfäns näringsförsörjning. Foto Åsa Odelros

Proteinets sammansättning av aminosyror är A och O

Protein består av långa kedjor av olika aminosyror som länkas samman på olika sätt. Totalt finns 20 olika aminosyror som kan länkas ihop i enormt många olika kombinationer och bilda proteiner med olika egenskaper. På foderföljesedeln eller fodersäcken anges hur mycket råprotein en foderblandning innehåller. Råprotein är en skattning av proteininnehållet som baseras på innehållet av kväve. I skattningen antas att allt protein innehåller 16 procent kväve, men i verkligheten varierar kväveinnehållet i olika aminosyror. Vissa aminosyror kan fågeln själv tillverka i kroppen av andra näringsämnen i fodret, medan andra måste tillföras i tillräcklig mängd via fodret. De sistnämnda kallas livsnödvändiga eller essentiella aminosyror. Ur fjäderfäsynpunkt är metionin den viktigaste essentiella aminosyran, följt av lysin och treonin. Proteinets kvalitet avgörs framförallt av hur väl aminosyrasammansättningen överensstämmer med fågelns behov.

Eftersom ekologiska foderblandningar inte kan kompletteras med syntetiska aminosyror måste stor vikt läggas på att råvarorna tillför tillräckliga mängder av essentiella aminosyror. Den aminosyra som det är svårast att få med i tillräcklig mängd i foder till fjäderfä är metionin. Metionin är viktig för såväl äggproduktion, tillväxt och fjäderdräkt och för låg koncentration i fodret till värphönor kan bland annat utlösa fjäderplockning. Aminosyrorna metionin och cystein innehåller svavel. I fågeln kan metionin omvandlas till cystein, men cystein kan inte omvandlas till metionin. Därmed kan ett högt innehåll av metionin kompensera ett lågt innehåll av cystein, men inte tvärtom. Av den anledningen tas utöver metionin även hänsyn till totala innehållet av svavelhaltiga aminosyror (met +cys) när fodersammansättningar tas fram till fjäderfä.

Basen i fjäderfäfoder är spannmål

Spannmål är basen i svenska fjäderfäfoder. Då innehållet av stärkelse är högt betraktas spannmål som ett energifodermedel. Innehållet av protein i spannmål är omkring 110 gram per kg torrs substans, med en viss variation mellan odlingsregioner och över år. Spannmål utgör i regel 60 respektive 70 procent av fodret till värphöns respektive kyckling, vilket innebär att mellan 40 till 50 procent av proteinet i fjäderfäfoder tillförs med spannmålen. För att komma upp i tillräckliga nivåer av råprotein och aminosyror så måste spannmålen kombineras med råvaror med betydligt högre innehåll av protein. I svenska foderblandningar ingår framförallt vete, men även korn och havre. Rågvete kan delvis ersätta vete.



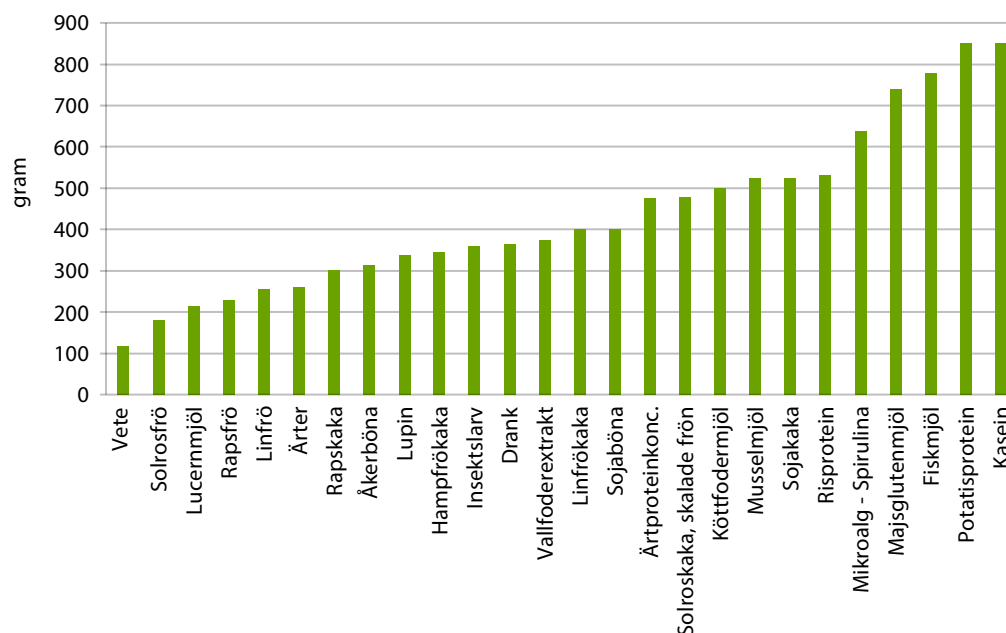
Spannmål utgör basen i svenska fjäderfäfoder, bilden visar ett vetefält. Foto Lisa Schneider

Begränsningar och utmaningar i proteinförsörjningen av ekologiska fjäderfän

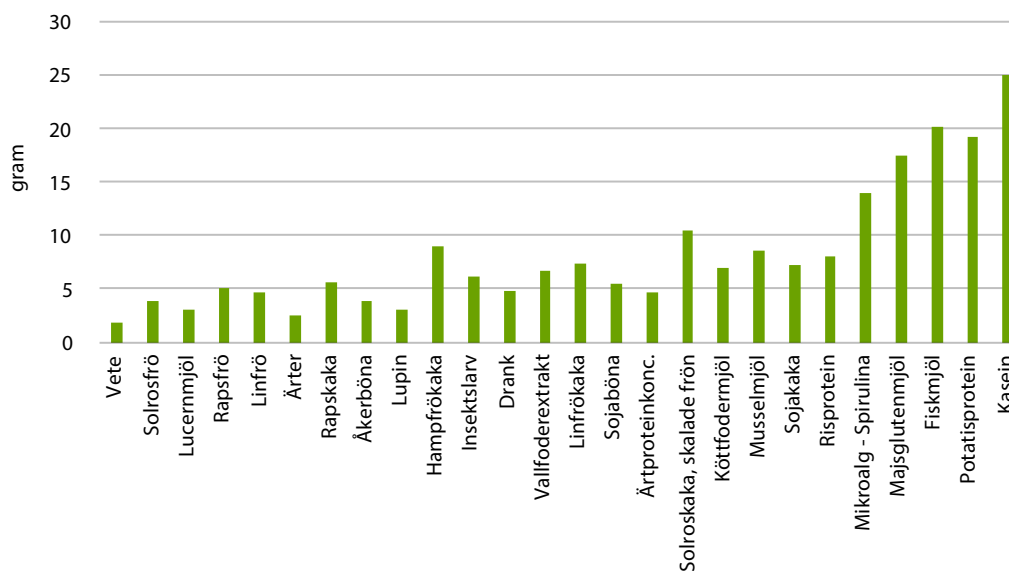
Många proteingrödor innehåller kemiska ämnen som påverkar djuret negativt om nivåerna blir för höga. Dessa ämnen brukar kallas för antinutritionella substanser (ANS) och till dessa hör till exempel tanniner, trypsininhibitorer och lektiner som finns i baljväxter och glukosinolater i raps. Gemensamt för de antinutritionella substanserna är att de kan försämra smakligheten på fodret eller hur väl näringen tas upp av djuret och därmed påverka tillväxt, fertilitet eller hälsan negativt. Innehållet av ANS begränsar hur mycket av en råvara som kan ingå i en foderblandning. För vissa grödor finns sorter med lägre innehåll av de oönskade ämnena, och ibland kan skalning eller värmebehandling reducera innehållet. Förbudet mot syntetiska aminosyror i ekologisk produktion innebär att en högre inblandningsnivå av foderråvaror med ANS, än vad som generellt rekommenderas, ibland måste accepteras i ekologiska foder.

En annan begränsande faktor är avsaknaden av grödor med tillräckligt högt innehåll av metionin. I litteraturen anges att fodret till värphönan bör innehålla ungefär 3 gram smältbart metionin per kg foder. Med smältbart menas den andel som är tillgängligt för djuret och hur stor andel som är smältbart varierar med råvaran. Eftersom spannmål innehåller en procentuellt lägre halt av metionin så behöver proteinråvarorna tillföra desto mer. Som riktvärde anges att proteinråvaror behöver innehålla ungefär 4,5 gram smältbart metionin per kg för att

en foderblandning baserad på spannmål och proteinråvaror ska nå upp till 3 gram. Ytterligare en utmaning är en osäker och varierande tillgång på proteinråvaror, då merparten av proteinet i dagens fjäderföder importeras. I figur 1a och 1b visas innehåll av protein respektive metionin för de flesta råvarorna som tas upp i denna skrift.



Figur 1 a. Innehållet av protein i olika råvaror uttryckt i gram per kg torrs substans i råvaran



Figur 1 b. Innehåll av metionin i olika råvaror uttryckt i gram per kg torrs substans i råvaran

Oljerika grödor

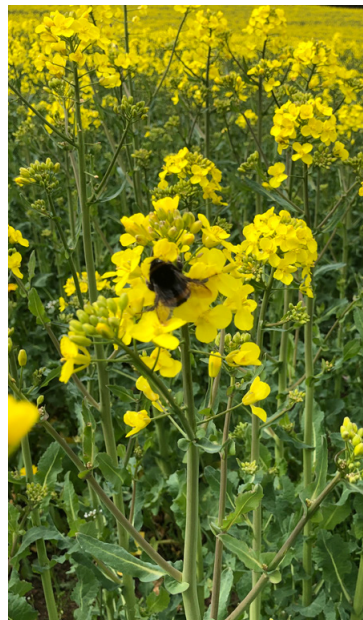
Soja, raps, solros, lin och hampa är exempel på grödor där olja utvinns för humant bruk och produkten som blir kvar används i foder. När oljan i bönan eller fröet tas tillvara via mekanisk pressning återstår en proteinrik restprodukt som kallas kaka eller expeller som kan användas i ekologiska foder. I konventionell produktion sker även en kemisk extraktion med hexan för att få ut mer av oljan och slutprodukten kallas då mjöl. Kemisk extraktion är inte tillåtet i ekologisk produktion.

Soja

Soja är en kvävefixerande baljväxt och bönan innehåller 35–40 procent råprotein. Innan bönan utfodras till fjäderfän ska den upphettas (rostas) för att bryta ner värmekänsliga trypsininhibitorer, som annars försämrar nedbrytningen av protein. För värmebehandlad soja finns ingen övre inblandningsgräns. Otillräckligt med metionin kan utgöra en begränsning för inblandningen i ekologiska foder. Soja som fodermedel är ifrågasatt, främst för en negativ miljöpåverkan som en konsekvens av odlingarnas kemikalieanvändning men också för att stora odlingar bidrar till avskogningen av Amazonas regnskogar. Ekologisk soja är odlad på ett hållbart sätt utan GMO. Den är certifierad och kontrollerad.

Raps

Rapsfrö innehåller omkring 20 procent råprotein. Historiskt har raps haft ett dåligt rykte inom fjäderfäproduktion. Det beror delvis på att gamla sorter innehöll höga halter av ANS i form av erukasyra och glukosinolater. Numera finns så kallade dubbellåga sorter med lågt innehåll av båda substanserna. Tidigare kunde raps inte alls utfodras till brunäggsvärpare eftersom det fanns en koppling till problem med ägg som smakade och luktade illa. Idag har det problemet åtgärdats genetiskt hos de brunäggsvärpare som används i kommersiell äggproduktion. Inblandningen av raps brukar i konventionella fjäderfäfoder begränsas till omkring 10 procent, men det finns svenska studier som visat att slaktkycklingar klarar 16 procent inblandning om fodret pelleterats och därmed värmebehandlats.



*Raps är en viktig proteinråvara i ekologiska fjäderfäfoder.
Foto Lisa Schneider*



Solroskaka av skalade frön är rik på metionin. Foto Åsa Odelros

Solros

Oskalad solros innehåller mycket växttråd vilket kan vara en nackdel. Genom att skala solrosfröet innan det pressas till en kaka så minskas fiberhalten medan innehållet av energi och protein ökar. Helt solrosfrö har en råproteinhalt på omkring 17 procent. När oljan pressats ur solrosfröna innehåller restprodukten (solroskakan) omkring 23 procent råprotein om fröna är intakta och cirka 40 procent om fröna skalats före pressning. Proteinet är värdefullt som råvara i ekologisk produktion eftersom innehållet av metionin är högt. Omkring 20 procent solroskaka kan ingå i foder till värphöns och slaktkyckling.

Linfrö

Linfrö innehåller drygt 20 procent protein. Flera ANS begränsar användningen till fjäderfä. Till dessa hör cyanogena glukosider som vid nedbrytning i tarmen ger upphov till giftigt cyanväte. Foderprocessning som innebär upphettning förstör det enzym som är nödvändigt för att cyanväte ska bildas, och därmed är till exempel pelletering eller pressning till linfrökaka effektiva sätt att undvika problemet. Linfrö innehåller även ämnet linatin som begränsar upptaget av vitamin B6. Linfröets skal innehåller mucin som är en vattenlöslig kolhydrat som gör tarminnehållet visköst, vilket leder till sämre näringsutnyttjande och kladdig träck. Med värmebehandlat linfrö kan cirka 10 procent ingå i foder till värphöns och slaktkyckling utan negativ påverkan på äggproduktion eller tillväxt. Linfröolja är rik på fettsyran α -linolensyra som av djuren i viss utsträckning omvandlas till långkedjiga Ω -3 fettsyror. Utfodring med linfrö kan därför vara ett sätt berika ägg och kött med Ω -3 fettsyror.



Efter upphettning kan linfrö ingå i ekologiska fjäderfäfoder. Bilden visar lin i blomning. Foto Lisa Schneider

Hampa

Odlingen av hampa är strikt reglerad på grund av växtens narkotiska egenskaper. För att få odla hampa i Sverige ska odlingen vara klassad som industrihampa, vilket innebär att sorten ska vara godkänd enligt EU och en ansökan om gårdsstöd ska vara inskickad till länsstyrelsen. När oljan pressats ur hampfröna återstår en presskaka som innehåller cirka 30 procent råprotein. Presskakan har även en hög andel växttråd, vilket begränsar smältbarheten. Innehållet av metionin är förhållandevis högt. Upp till 20 procent hampfrökaka kan ingå i foder till värphöns och slaktkyckling. Hampans olja har en fördelaktig fettsyrsammansättning och utfodring med hampa berikar ägg och kött med Ω -3 fettsyror.



Fröhampa har en fördelaktig fettsyrsammansättning. Foto Åsa Odelros

Baljväxter

Till de kvävefixerande baljväxterna hör bland annat bönor, ärter, lupin och lusern. Även soja, som i denna skrift beskrivs tillsammans med andra oljerika växter, är en baljväxt. I ekologiska foder begränsas användningen av baljväxter av att de har ett lågt innehåll av aminosyran metionin.



I fjäderfäfoder ska vitblommig ärt användas. Foto Lisa Schneider

Ärter

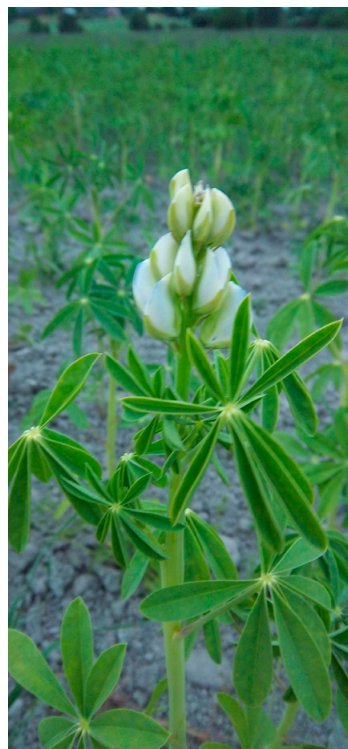
Ärter innehåller drygt 20 procent råprotein. Ärter innehåller tanniner som sänker proteinets smältbarhet. Halterna av tanniner är generellt högre i brokblommiga ärter jämfört med vitblommiga, och därför är det bättre att använda vitblommiga sorter till fjäderfä. Under förutsättning att behovet av metionin kan säkerställas via andra råvaror kan upp till 30 procent ärter ingå i foder till höns och slaktkycklingar.

Åkerböna

Åkerböna innehåller ungefär 30 procent råprotein. Vitblommiga sorter innehåller låga halter av tanniner och är därför att föredra i fjäderfäfoder. Till värphöns rekommenderas högst 5 procent eftersom innehållet av ämnena vicin och convicin kan minska äggproduktionen. I slaktkycklingfoder kan upp till 20 procent ingå om andra råvaror kan säkerställa att foderblandningen kommer upp i tillräcklig nivå av metionin.

Lupin

Lupiner innehåller cirka 30 procent råprotein. Det finns bittra och söta (sweet) lupiner. De bittra sorterna innehåller högre halter av toxiska alkaloider och ska därför inte användas som fodermedel. I söta sorter har halten av alkaloider reducerats genom växtförädling. Användningen av lupiner till fjäderfä begränsas även av ett högt innehåll av en grupp kolhydrater som kallas non-starch polysaccharides (NSP). NSP kolhydrater är svåra att smälta för fjäderfän, och NSP som är vattenlösliga kan dessutom ge upphov till klabbig avföring och blöt ströbädd. Ekologiskt godkända enzymer kan hjälpa till att bryta ner NSP kolhydraterna. Upp till 20 procent lupin är möjligt att blanda in i foder till värphöns. När det gäller slaktkyckling finns studier som visat att 20 procents inblandning fungerar, men också studier som visat på sämre tillväxt redan vid lägre inblandning. En förutsättning är att behovet av metionin kan täckas av andra råvaror.



*Blommande lupin.
Foto Gunnar Lundin*

Lusern

Lusern som torkats och malts till ett "grönmjöl" innehåller 20 procent protein. Lusern är fattigt på metionin och måste kompletteras med råvaror som innehåller mer metionin. Lusern innehåller färgämnet xantofyll som ger en djupare gul färg åt äggulan. Lusern ingår av den anledningen framförallt i foderblandningar till värphöns.

Förädlad grönt protein

Vallfoderextrakt

I Danmark har en teknik för att utvinna protein ur vall utvecklats, och konceptet testas även i mindre skala i Sverige. Genom att hacka och därefter pressa nyskördad eller ensilerad grovfoder erhålls en fiberrik presskaka samt en pressjuice. För fjäderfä är det pressjuicen som är intressant. Efter fermentering, centrifugering och torkning erhålls ett proteinextrakt som efter torkning innehåller cirka 35 procent råprotein. Innehållet av metionin är i nivå med sojakaka, men då innehållet av cystein är betydligt lägre försämras proteinets värde som råvara i foder till ekologiska fjäderfän. Då en del av proteinet är bundet till fiberfraktionen minskar även proteinets smältbarhet. Studier på slaktkyckling har visat att 10 procents inblandning kan ses som en övre gräns.

Ärtproteinkoncentrat

Vid tillverkning av ärtproteinkoncentrat skalas ärtorna innan de mals till ett fint pulver. Med hjälp av luft separeras pulvret i flera fraktioner, varav en innehåller mer protein, 40–60 procent. Inblandningen av ärtproteinkoncentrat i fjäderfäfoder begränsas av ett oproportionerligt högt innehåll av lysin i förhållande till metionin.

Alger

Alger är en heterogen grupp som innefattar såväl makro- som mikroalger. Makroalger (tång) innehåller för lite protein och för hög halt av mineraler för att kunna anses som lämplig proteinråvara i fjäderfäfoder. Mikroalger kan innehålla över 60 procent protein på torrsubstans basis. Alger innehåller även karotenoider som ger äggulan en mörkare färg. Det finns studier som visat att 5–10 procent mikroalger fungerat väl i foder till konventionella fjäderfän. Fjäderfän och andra enkelmagade djur klarar att bryta ner cellvägarna i alger av släktet spirulina, medan många andra mikroalger har cellväggar som gör näringen mer otillgänglig.

Proteinrika biprodukter

Potatisprotein och majs glutenmjöl

Potatisprotein och majs glutenmjöl är biprodukter från stärkelseframställning. Båda biprodukterna har ett högt innehåll av protein och proteinet är rikt på metionin. Då biprodukterna från ekologisk och konventionell tillverkning av stärkelse inte hålls isär finns idag endast konventionellt potatisprotein och majs glutenmjöl att tillgå. Råvarorna kan därmed endast ges till fjäderfä yngre än 30 veckor.

Risprotein

Även risprotein är en biprodukt från stärkelseframställning som har ett högt innehåll av protein. Risprotein innehåller en hög halt av de svavelhaltiga aminosyror, metionin och cystein men en låg halt av lysin. Kombinationen av ris- och ärtprotein ger en bra aminosyraprofil och skulle kunna användas som ett alternativ till fiskmjöl eller soja i foderblandningar till fjäderfä. Tyvärr är risproteinet en råvara med hög risk för förekomst av salmonella och otillåtna substanser.

Drank

När etanol framställs omvandlas stärkelsen i råvaran till etanol. Det innebär att restprodukten, som kallas drank, innehåller högre koncentration av övriga näringsämnen såsom protein, fett, mineraler och svårnedbrytbara kolhydrater. I Sverige används vete som råvara vid etanolframställning och när dranken torkats är innehållet av protein 30–35 procent. Metionininnehållet är lägre än i sojakaka, och ett högt innehåll av svårnedbrytbara kolhydrater, så kallade NSP, begränsar inblandningen i ekologiska foder. Förutom att NSP inte tillför näring till fågeln så försämras även upptaget av andra näringsämnen. En svensk studie visade att upp till 12 procent inblandning inte påverkade slaktkycklingars tillväxt eller foderintag, men vid en högre inblandning än 4 procent försämrades ströbädden och en tendens till sämre fothälsa noterades.



Proteinråvaror av animaliskt ursprung

Fiskmjöl, fiskproteinhydrolysat och musslor

Fiskmjöl, fiskolja och andra marina foderråvaror som certifierats som hållbart fiske får användas till ekologiska fjäderfän under förutsättning att de har producerats eller bearbetats utan kemiskt syntetiserande lösningsmedel. För att blanda in fiskmjöl och musselmjöl på gården krävs registrering hos och tillstånd av Jordbruksverket. Vill du veta mer om reglerna kring användning av musselmjöl eller fiskmjöl på gård hör av dig till Jordbruksverket.

Fiskmjöl innehåller mycket metionin och är därför en viktig råvara i ekologiska fjäderfäfoder. På grund av att fisk kan innehålla dioxiner finns en överenskomelse i äggbranschen att begränsa inblandningen av fiskmjöl i värphönsfoder till 6 procent i foderblandningen. Det finns ingen motsvarande begränsning för slaktkycklingfoder, där kan högre inblandning förekomma. En nackdel med fiskmjöl är att produkten inte kan hanteras på fabriker som tillverkar idisslarfoder eftersom inget animaliskt protein får förekomma i foder till idisslare.

Proteinhydrolysat från fisk framställs genom att proteinspjälkande enzymer tillsätts till fiskrens. Efter hydrolysen har proteinet brutits ned till peptider och fria aminosyror och produkten får hanteras även på foderfabriker som tillverkar idisslarfoder. Innehållet av protein, aminosyror och fett i fiskhydrolysatet varierar med råvara och framställningsprocess. De fiskhydrolysat som används i foder har ett näringsinnehåll som motsvarar innehållet i fiskmjöl. Proteinhydrolysat från fisk får endast ges till unga djur dvs kycklingar, unghöns samt värphöns upp till 27–30 veckors ålder.

Musselmjöl är en produkt som i dagsläget finns tillgängligt i begränsad omfattning och till en hög kostnad. Studier har visat att musselmjöl är en bra proteinråvara i fjäderfäfoder. Då musslan filtrerar vattnet och tar upp kväve och fosfor, bidrar odling och skörd av musslor till att minska övergödningen i sjöar och hav. Med ökad tillgång på musselmjöl och en lägre kostnad för råvaran, skulle musselmjöl i fodret bidra till ökad hållbarhet i ekologisk fjäderfäproduktion och kunna bli en viktig pusselbit i framtidens fjäderfäfoder.



Musslor odlas på rep. Foto Åsa Odelros

Kasein

Kasein, även kallat ostämne, innehåller cirka 85 procent protein och har ett mycket högt innehåll av metionin. Vasslepulver, tillverkat av vätskefasen som blir över vid osttillverkning, är däremot fattig på såväl protein som metionin. Då kasein är ett högvärdigt protein i humankonsumtion är råvaran dyr.

Insekter och bearbetat protein från gris

Sedan september 2021 är det möjligt att utfodra fjäderfä med bearbetat protein från insekter och gris. I Sverige pågår forskning med utfodring av larver från *Hermetia illucens*, i dagligt tal kallad svart soldatfluga, till värphöns. Näringsinnehållet i larverna påverkas av innehållet i substratet som larverna föds upp på och av vilket utvecklingsstadium larverna är i. Ett högt fetthinnehåll kan begränsa inblandningsnivåerna i foder till fjäderfä. Efter torkning har larverna ett proteininnehåll på cirka 40 procent.



Black Soldier Fly larver (Hermetia illucens), levande till vänster och torkade till höger. Foto Marie Liljeholm

Det svenskproducerade köttfodermjöl som användes innan det blev förbjudet var en biprodukt från slakteriindustrin med hög kvalitet både från hygienisk- och näringssynpunkt. Beroende på utgångsmaterialet varierade proteininnehållet mellan cirka 45 till 65 procent. Inblandningen brukade vara 2–3 procent i fjäderfäfoder. I enlighet med den nya lagstiftningen råder ett strikt krav på att foder till grisar respektive fjäderfä inte får kontamineras av protein från den egna arten vilket i princip skulle innebära separata foderfabriker för tillverkning av fjäderfäfoder och grisfoder. Eftersom foder till gris och fjäderfä idag tillverkas vid samma fabriker, finns i nuläget inget intresse att inkludera processade biprodukter från gris i fjäderfäfoder. Då råvaran måste vara ekologisk krävs en särhållning av biprodukter från konventionella och ekologiska grisar vid slakt.

Näringsbehov och foderstatsexempel

Näringsbehoven hos slaktskycklingar, unghöns och värphöns styrs i stor utsträckning av omfattningen på tillväxt och äggproduktion. Av den anledningen tillämpas fasutfodring. Det innebär att slaktskycklingar och värphöns i regel utfodras med 3–4 olika fodersammansättningar under produktionsperioden. I tabell 1 visas rekommenderat innehåll av näringsämnen för två vanligt förekommande värphönshybrider i Sverige. I tabell 2 anges rekommenderat innehåll av näringsämnen i start-, tillväxt- samt slutfoder till ekologiska slaktskycklingar.

Tabell 1. Rekommenderat innehåll av näringsämnen till värphöns äldre än 35 veckor. Rekommendationerna utgår från ett dagligt foderintag på 120 gram per höna. Bovans Robust och LSL är vita värphönshybrider.

Näringsinnehåll, gram per kg foder	Bovans Robust	LSL
Omsättbar energi, MJ/kg	11,6	11,4
Råprotein	149	148
Metionin	4,1	3,5
Met+Cys	6,9	6,4
Lysin	7,8	6,9
Fett	45	45
Kalcium	36	36,7
Fosfor	5,2	4,8
Vitaminer och spårämnen	tillräckligt	

Tabell 2. Rekommenderat innehåll av näringsämnen till ekologiska slaktkycklingar. Rekommendationerna avser kycklingar avlade för en långsammare tillväxt jämfört med kycklingar i konventionell uppfödning.

Näringsinnehåll, gram per kg foder	Start	Tillväxt	Slut
Omsättbar energi, MJ/kg	12,65	13,0	13,4
Råprotein	220–230	190–220	170–200
Metionin	5,1	4,6	3,9
Met+Cys	10,7	8,6	8,1
Lysin	14,3	12,7	10,3
Kalcium	10,5	8,5	8,0
Fosfor ²	5,0	4,2	4,0
Vitaminer och spårämnen	tillräckligt		

Svårigheter med att uppfylla behovet av de svavelhaltiga aminosyrorna metionin och cystein i ekologiska foder leder ofta till att fodrets innehåll av råprotein ökas vilket leder till överskott på andra aminosyror. Överskottskvävet utsöndras med träcken (gödseln) och riskerar att försämra inomhusmiljön genom att göra ströbädden blötare och öka ammoniakavgången från ströbädden. Det bidrar i ett längre perspektiv till försurning av sjöar och vattendrag. Hos slaktkycklingar kan överskottet av kväve även leda till att icke gynnsamma bakterier tillväxer i tarmen och att en kladdig ströbädd leder till problem med sår på trampdynorna. Det är därför viktigt att sträva efter att inte överutfodra protein.

2 För slaktkyckling anges rekommenderat näringsinnehåll av fosfor som smältbar fosfor



I ekologisk slaktkycklinguppfödning används en kyckling som växer långsammare. Foto Åsa Odelros

Hönor har en förmåga att styra sitt foderintag efter hur mycket energi fodret innehåller. En strategi som tillämpas för att få i ekologiska värphönor tillräcklig mängd av aminosyran metionin är att sänka energinivån i fodret och på så vis öka foderintaget. En lägre omgivningstemperatur eller dålig befjädring leder också till ökat energibehov och därmed ökat foderintag.

Exempel på foder till ekologiska värphöns

I tabell 3 nedan ges exempel på olika foderblandningar till ekologiska värphöns. Då fodren är avsedda för hönor äldre än 30 veckor är samtliga råvaror ekologiska. Under rubriken "Dagens hönsfoder" visas exempel på sammansättning och näringsinnehåll i ett helt vegetabiliskt foder (foder 1) samt ett foder med fiskmjöl (foder 2). I foder 1 är soja och raps huvudsakliga proteinråvaror, medan foder 2 är sojafritt och innehåller fiskmjöl. I båda foderblandningarna överutfodras med råprotein, och överskottet är störst i det vegetabiliska fodret (foder 1). Innehållet av metionin är något lägre i det vegetabiliska fodret (foder 1). Ett lägre energiinnehåll i båda fodren, jämfört med rekommendationen för djurmaterialet, leder till ett högre foderintag som åtminstone delvis kan kompensera för det något låga innehållet av metionin. Med ett högre foderintag ökar överskottet på protein, och mer kväve utsöndras via gödseln.

Tabell 3. Exempel på råvarusammansättning och näringsinnehåll i foder till värphöns med 100 % ekologiska foderråvaror. Samtliga foder är avsedda för värphöns äldre än 35 veckor. Observera att det vegetabiliska fodret utan fiskmjöl, foder 3, har ett metionininnehåll som är betydligt lägre än vad som rekommenderas. Foder 3 ska därför inte utfodras till värpande höns.

		Dagens hönsfoder		Hönsfoder med gårdens grödor	Framtidens hönsfoder
		Foder 1 vegetabiliskt	Foder 2 + fisk – soja	Foder 3 vegetabiliskt Rekommenderas ej!	Foder 4 + mussla, fluglarv
Råvara, %	Vete	20,0	29,5	21,1	24,9
	Korn	15,0	15,0	15,0	15,0
	Havre	10,0	10,0	10,0	10,0
	Rapsfrö	8,5	7,7	8,5	0,9
	Rapskaka	7,8	15,0	15,3	18,0
	Lusern	2,7	6,8	8,0	6,4
	Sojakaka	23,0	-	-	-
	Ärter	-	-	6,3	-
	Åkerböna	-	-	5,0	-
	Paprika	0,6	-	-	-
	Majs	1,6	-	-	-
	Fiskmjöl	-	6,0	-	-
	Musselmjöl	-	-	-	6,0
	Fluglarv	-	-	-	10,0
	Vitaminpremix	0,55	0,55	0,55	0,55
	Foderkalk	9,6	9,3	9,6	8,2
	Salt	0,4	0,1	0,4	-
	Monokalسيومfosfat	0,2	-	0,2	-
Näringsinnehåll, gram /kg foder	Omsättbar energi, MJ/kg	11,0	11,0	10,5	10,7
	Råprotein	190	171	150	183
	Metionin	3,2	3,4	2,5	3,2
	Met+Cys	7,0	6,7	5,6	6,6
	Lysin	10,3	9,1	7,7	9,2
	Fett	84	78	75	77
	Kalcium	36	36	36	36
	Fosfor	5,0	5,0	5,0	5,0
	Vitaminer och spårämnen	tillräckligt			

I foder 3, som baseras på gårdens egna grödor, ingår inte soja eftersom soja-odling i svenskt klimat endast kan ske i regioner med lång växtperiod och i övrigt gynnsamma förutsättningar. Innehållet av metionin i foder 3 uppgår endast till 2,5 gram per kg foder, vilket är långt under rekommendationerna från företagen som tillhandahåller hönorna, se tabell 1. Den som vill blanda eget foder med gårdens egna grödor bör därför utnyttja möjligheten att tillföra metionin via fiskmjöl. Foder 2 kan vara ett alternativ för den vill som producera eget foder med gårdens grödor och komplettera med fiskmjöl.

I ”Framtidens hönsfoder” (foder 4) ingår förutom råvaror som kan produceras på den egna gården även musselmjöl och fluglarver. Insekter och musslor är nya proteinråvaror och tillgång och pris kommer att vara avgörande för deras framtida användning i fjäderfäfoder. Insektsproteinet har inte en lika fördelaktig aminosyrasammansättning som fisk- respektive musselmjöl, men skulle kunna underlätta en övergång till foder med inhemska foderråvaror. I foder 4 kommer det lägre innehållet av energi att öka hönornas intag av foder och därmed ökar intaget av samtliga näringsämnen. Även foder 4 innebär att protein överutfodras.

Exempel på foder till ekologiska slaktkycklingar

Slaktkycklingars behov av näringsämnen förändras under tillväxtperioden vilket framgår i tabell 2. Behovet av essentiella aminosyror är högst hos den unga kycklingen och minskar därefter i takt med att kycklingen växer. Det första fodret, startfodret, är därför den största utmaningen när det gäller att få till en bra sammansättning i ekologisk uppfödning. I dagsläget kan 5 procent konventionella proteinråvaror ingå i foder till unga fåglar, givet förutsättningar som beskrivits tidigare. I tabell 4 ges exempel på två tillväxtfoder där 5 procent konventionellt potatisprotein ingår. Potatisproteinet är en mycket fördelaktig råvara i kycklingfoder eftersom produkten innehåller mycket metionin. Båda fodren i tabell 4 innehåller soja, och andelen är högre i det vegetabiliska fodret jämfört med fodret med fiskmjöl. Fodret med fiskmjöl har ett mer fördelaktigt innehåll av metionin jämfört med det vegetabiliska fodret.

Tabell 4. Exempel på råvarusammansättning och näringsinnehåll i tillväxtfoder till ekologiska slaktkycklingar med 5 % konventionellt potatisprotein koncentrat.

		Dagens kycklingfoder 95 % ekologiska råvaror	
		Foder 5 vegetabiliskt	Foder 6 + fisk
Råvara, %	Vete	25,0	32,2
	Korn	18,0	20,0
	Havre	10,0	10,0
	Rapsfrö	7,3	5,6
	Rapskaka	9,1	10,2
	Sojakaka	20,0	7,5
	Ärter	1,6	0,2
	Potatisprotein	5	5
	Fiskmjöl	-	6,0
	Vitaminpremix	0,55	0,55
	Foderkalk	1,6	1,5
	Salt	0,5	0,3
	Monokalسيومfosfat	1,3	0,9
Näringsinnehåll, gram /kg foder	Omsättbar energi, MJ/kg	12,0	12,2
	Råprotein	223	220
	Metionin	4,0	4,4
	Met+Cys	8,4	8,6
	Lysin	13	13
	Fett	76	69
	Kalcium	10	10
	Fosfor	7,5	7,5
	Vitaminer och spårämnen	tillräckligt	

I tabell 5 visas foderblandningar med 100 procent ekologiska foderråvaror, vilket innebär att potatisprotein inte ingår. Foder 7 och 8 baseras på gårdens grödor och innehåller därmed inte soja. Det vegetabiliska alternativet (foder 7) har ett lågt råproteininnehåll och innehåller endast 2,4 gram metionin per kg foder, vilket är långt under rekommendationen i tabell 2. Blandningen är därför inte ett realistiskt utfodringsalternativ. I foderblandning 8, med fiskmjöl, är innehållet av metionin högre men fortfarande lägre än rekommenderat. Det samma gäller för framtidens kycklingfoder (foder 9), där musselmjöl och fluglarver ingår. Detta visar att potatisprotein är en viktig proteinråvara i kycklingfoder.

Tabell 5. Exempel på råvarusammansättning och näringsinnehåll i tillväxtfoder till ekologiska slaktkycklingar med 100 % ekologiska foderråvaror.

		Kycklingfoder med gårdens grödor		Framtidens kycklingfoder
		Foder 7 vegetabiliskt Rekommenderas ej!	Foder 8 +fisk	Foder 9 + mussla, fluglarv
Råvara, %	Vete	33,5	25,0	26,5
	Korn	15,0	15,2	15,0
	Havre	10,0	10,0	10,0
	Rapsfrö	7,7	5,3	4,5
	Rapskaka	8,8	10,4	14,5
	Lusern	9,8	1,9	10
	Ärter	9,5	18	-
	Åkerböna	1,8	5	1,7
	Fiskmjöl	-	6	-
	Musselmjöl	-	-	6
	Fluglarv	-	-	10
	Vitaminpremix	0,55	0,55	0,55
	Foderkalk	1,4	1,4	0,1
	Salt	0,4	0,2	0,1
	Monokalسيومfosfat	1,5	1,0	1,0
Näringsinnehåll, gram /kg foder	Omsättbar energi, MJ/kg	11,5	11,7	11,7
	Råprotein	145	189	195
	Metionin	2,4	3,3	3,4
	Met+Cys	5,4	6,5	6,9
	Lysin	7,0	11,0	9,8
	Fett	65	63	89
	Kalcium	10	10	10
	Fosfor	7,5	7,5	7,5
	Vitaminer och spårämnen	tillräckligt		



551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

ISSN 1102-8025
JO22:12.

